

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

13.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 月 2 0 日

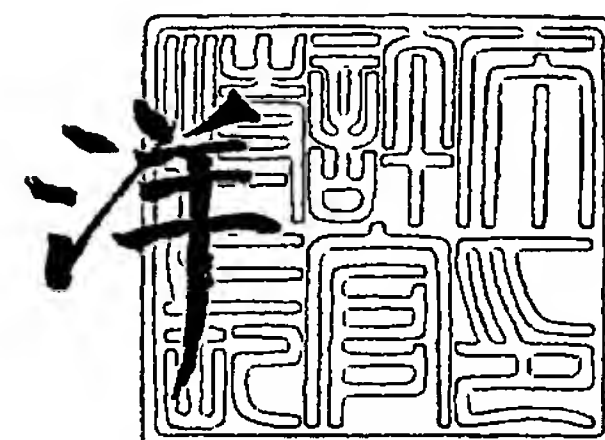
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 1 1 4 0 4  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 4 - 0 1 1 4 0 4 ]

出 願 人  
Applicant(s): 日 本 化 薬 株 式 会 社

2 0 0 5 年 1 月 2 8 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 40120015  
【提出日】 平成16年 1月20日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B60R 21/26  
【発明者】  
    【住所又は居所】 兵庫県姫路市豊富町豊富 3 9 0 3 - 3 9 日本化薬株式会社 姫  
    路工場内  
    【氏名】 圓山 淳也  
【発明者】  
    【住所又は居所】 兵庫県姫路市豊富町豊富 3 9 0 3 - 3 9 日本化薬株式会社 姫  
    路工場内  
    【氏名】 栗田 和昌  
【発明者】  
    【住所又は居所】 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 2 3 ホリスター  
    エアウェイドライブ 1 9 7 1  
    【氏名】 新本 昭樹  
【発明者】  
    【住所又は居所】 チェコ国 フセティン 7 5 5 0 1 ジャセニース 7 1 3  
    【氏名】 キリアーン ミハル  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004086  
    【氏名又は名称】 日本化薬株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100089196  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 梶 良之  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100104226  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 須原 誠  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 014731  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0308669  
    【包括委任状番号】 0000588

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

燃焼によりガスを発生させるガス発生剤（2）が充填された第2カップ（3）と、この第2カップ（3）の内側に配設され、着火薬（10）を収納する第1カップ（11）を有する点火器（4）と、該点火器（4）及び前記第2カップ（3）を保持するホルダ（5）とを備え、

前記点火器（4）は、前記第1カップ（11）に装着されて第1カップ（11）内の着火薬（10）を封じる塞栓（13）と、この塞栓（13）を貫通してホルダ（5）側へ延びる2本の電極ピン（14, 15）とを有し、

前記ホルダ（5）に前記2本の電極ピン（14, 15）が個別に挿通する2つの挿通孔（23, 24）が形成され、

前記塞栓（13）の材質が熱硬化性樹脂組成物であるガス発生器。

**【請求項 2】**

前記塞栓（13）から延びる前記各電極ピン（14, 15）の各根元部分が、前記塞栓（13）と一体に成形された突出部（13d, 13g）で覆われており、該突出部（13d, 13g）が前記挿通孔（23, 24）に挿入されていることを特徴とする請求項1に記載のガス発生器。

**【請求項 3】**

前記塞栓（13）のうちの前記ホルダ（5）側の端部に、ホルダ（5）側の径が小さくなるような段付部（13e）が形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のガス発生器。

**【請求項 4】**

前記塞栓（13）の材質がエポキシ樹脂組成物で形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のガス発生器。

**【請求項 5】**

前記2つの挿通孔（23, 24）の面積が、前記電極ピン（14, 15）の断面積の1倍を超えて10倍以下であることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のガス発生器。

**【請求項 6】**

前記段付部（13e）の近傍部に、ホルダ（5）と塞栓（13）との間をシールするシール材（18）が設けられたことを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載のガス発生器。

【書類名】明細書

【発明の名称】ガス発生器

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、例えば自動車のシートベルトプリテンショナー等の乗員安全保護装置を作動させるガス発生器に、好適に用いられるガス発生器に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

自動車の衝突時に生じる衝撃から乗員を保護するための安全装置の1つとして、シートベルトプリテンショナーが知られている。このシートベルトプリテンショナーは、ガス発生器が発生する多量の高温、高圧ガスにてシリンダを作動させるものである。このガス発生器は、エアバッグではなくシリンダを作動させるため、発生ガス量が比較的少ないとともに、フィルター又はクーラントを介在させることなく、高温且つ高圧のガスをシリンダに向けて直接噴射する構造になっている。通常、このようなガス発生器は、通電により発火する着火薬を収納する点火器と、ガス発生剤を収納する第2カップと、点火器及び第2カップを固定するホルダ等とで構成されている。

【0 0 0 3】

従来のシートベルトプリテンショナー用ガス発生器の一例を図5に示す。図5のガス発生器100は、着火により多量のガスを発生するガス発生剤101と、通電により発火される着火薬103を収納する点火器105（図6参照）と、ガス発生剤101を収納する第2カップ102と、第1カップ104を覆う点火器ケース114と、点火器105及び第2カップ102をそれぞれ中心に固定してガス発生剤101及び点火器105を第2カップ102との内側に封じるホルダ106と、点火器105とホルダ106との隙間に配置されて点火器105とホルダ106との隙間より水分が浸入するのを防止するOリング115と、点火器105より立設された2本の電極ピン108、109をショートさせておくためのショータングクリップ113とで構成される。また、第2カップ102とホルダ106との隙間には、水分が浸入するのを防止するために図示しないシール剤が塗布されている。

【0 0 0 4】

また、点火器105は、図6に示すように、着火薬103を収納する第1カップ104と、第1カップ104内に挿入され嵌め込まれて着火薬103を封じる塞栓107と、塞栓107内を貫通する2本の金属棒材からなる電極ピン108、109を備えている。各電極ピン108、109は第1カップ104内に突出し、その先端は電橋線110によって電氣的に接続されている。電橋線110は着火薬103に接する点火玉111で覆われている。塞栓107は、各電極ピン108、109間での電橋線部以外での絶縁を保つために樹脂で形成されている。

【0 0 0 5】

点火器105は、図6に示すように、点火器105のテーパ部116が、ホルダ106のテーパ部117に接して保持されており、点火器105の塞栓107の底部118は、ホルダ106に嵌め込まれた状態では外部に露出した状態となっている。

【0 0 0 6】

ここで、塞栓107の材質は、熱可塑性樹脂でできている。この熱可塑性樹脂としては、具体的には、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ナイロン6、ナイロン66等の合成樹脂にガラス繊維等を混合したもの等が用いられている（例えば、特許文献1参照）。

【0 0 0 7】

また、塞栓を不飽和ポリエステル等の熱硬化性樹脂で成形することも提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0 0 0 8】

また、特許文献3には、エポキシ樹脂でできた絶縁性支持部、円筒形金属スリーブ及び



熱可塑性樹脂でできた被覆成型部からなる塞栓を有する点火器を含むガス発生器について開示がある。

【0 0 0 9】

また、特許文献 4 には、ガラス繊維強化樹脂、中実本体、ガラス製のガラスシースからなる塞栓を有する点火器を含むガス発生器について開示がある。

【0 0 1 0】

また、特許文献 5 には、不飽和ポリエステルである熱硬化性樹脂でできたヘッダー（塞栓）を有する点火器を含むガス発生器について開示がある。

【0 0 1 1】

また、特許文献 6 には、ガラス繊維強化樹脂でできたヘッダー（塞栓）を有する点火器を含むガス発生器について開示がある。

【0 0 1 2】

更に、特許文献 7 には、2 本の電極ピンが個別に挿通する 2 つの挿通孔が形成されたホルダと、塞栓に相当するハーメチック材が絶縁性樹脂によって成形された点火器とを有するガス発生器が開示されている。

【0 0 1 3】

【特許文献 1】 特開 2 0 0 3 - 2 5 9 5 0 号公報（第 3 頁）

【特許文献 2】 特開 2 0 0 2 - 9 0 0 9 7 号公報（第 5 頁）

【特許文献 3】 特開 2 0 0 0 - 1 0 8 8 3 8 号公報（第 5 頁）

【特許文献 4】 特開 2 0 0 0 - 2 4 1 0 9 9 号公報（第 4 頁、第 5 頁）

【特許文献 5】 国際公開第 W 0 0 1 / 0 3 1 2 8 1 号パンフレット

【特許文献 6】 国際公開第 W 0 0 1 / 0 3 1 2 8 2 号パンフレット

【特許文献 7】 特開 2 0 0 0 - 2 9 2 1 0 0 号公報（図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 4】

前述したように、従来の点火器において、カップ内の着火薬を封じる塞栓は、熱可塑性樹脂で構成されているのが一般的である。それで、点火器がガス発生器に組み込まれ使用され、自動車衝突時に車両火災が発生した場合、あるいは、高温状態でのガス発生器の燃焼試験時などにガス発生剤が燃焼した場合、熱可塑性樹脂で構成された塞栓が軟化して、ガス発生器内の高圧のガス圧により塞栓を貫通する 2 本の電極ピンが飛び出してしまう虞がある。また、このような状態を防止する為に塞栓の厚みを厚くした場合、その分だけ点火器のサイズが大きくなるため、ガス発生器も大型化してしまうか、あるいは、ガス発生器のサイズを大きくできない場合にはガス発生剤の充填可能量が少なくなってしまう。

【0 0 1 5】

また、塞栓部分がいくつもの部材で構成されている場合、各部材同士のシール性の問題がある。また、部品点数が増加し、製造に手間がかかるという問題もある。

【0 0 1 6】

本発明の目的は、生産性を大幅に落とすことなく、高温時における塞栓の強度を向上させることにより塞栓の厚みを薄くして、電極ピンの飛び出しを確実に防止するガス発生器を得ることである。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0 0 1 7】

第 1 の発明のガス発生器は、燃焼によりガスを発生させるガス発生剤が充填された第 2 カップと、この第 2 カップの内側に配設され、着火薬を収納する第 1 カップを有する点火器と、該点火器及び前記第 2 カップを保持するホルダとを備え、前記点火器は、前記第 1 カップに装着されて第 1 カップ内の着火薬を封じる塞栓と、この塞栓を貫通してホルダ側へ延びる 2 本の電極ピンとを有し、前記ホルダに前記 2 本の電極ピンが個別に挿通する 2 つの挿通孔が形成され、前記塞栓の材質が熱硬化性樹脂組成物で形成されているガス発生器である。

2本の電極ピンは、ホルダに形成された面積の小さな2つの挿通孔に夫々挿通している。そのため、着火薬が燃焼して第2カップ内が高温且つ高圧の状態になった場合でも、塞栓の端面の大部分がホルダに当接して確実に受け止められて、2本の電極ピンがホルダから抜けて外側へ飛び出しにくくなっている。また、挿通孔において電極ピンとホルダとの距離が近くなっているため、電気試験の際に、静電気が流れたときに電極ピンとホルダとの間で放電して発火するのを防止することができる。

さらに、2本の電極ピンが貫通する塞栓は、熱硬化性樹脂で形成されているため、塞栓の高温における強度が高くなり、高温状態において塞栓が軟化しないため電極ピンが塞栓から抜けるのを防止できる。従って、塞栓の厚さを薄くしても電極ピンの飛び出しを防止するために必要な強度を確保することができ、塞栓を薄くした分だけガス発生器を小型化することができる。あるいは、ガス発生器全体のサイズを変えずに、第1カップ内のガス発生剤の充填量、つまり、ガス発生量をより多くすることができる。

#### 【0018】

第2の発明のガス発生器では、前記塞栓から延びる前記各電極ピンの各根元部分が、前記塞栓と一体に成形された突出部で覆われており、該突出部が前記挿通孔に挿入されていることを特徴とするものである。このような構成とすることで、各電極ピンをそれぞれ別個に、挿通孔に挿通した場合に、この突出部が各挿通孔と嵌合し、塞栓のがたつきを小さくできるとともに、各電極ピンとホルダ間との絶縁を確実にとることができる。

#### 【0019】

第3の発明のガス発生器では、前記塞栓のうちの前記ホルダ側の端部に、ホルダ側の径が小さくなるような段付部が形成されていることを特徴とするものである。このような構成とすることで、塞栓の厚みを薄くしても電極ピンの飛び出しを防止するために必要な強度を確保することができ、塞栓を薄くした分だけ点火器を小型化でき、ガス発生器も小型化することができる。

#### 【0020】

第4の発明のガス発生器では、前記塞栓の材質がエポキシ樹脂組成物で形成されていることを特徴とするものである。塞栓が、ガラス転移点の高いエポキシ樹脂組成物で形成されているため、塞栓の高温における強度が高くなり、高温状態において塞栓が軟化しないため電極ピンが塞栓から抜けるのを防止できる。また、エポキシ樹脂は、金属との密着性がよいため、電極ピンと塞栓の間からカップ内に湿気が浸入するのを抑えることができ、耐湿性に優れる。更に、電極ピンをエポキシ樹脂で一体成形しているため、支持体を必要とせず、塞栓と電極ピンとの間のシール性を高くすることができ、また、点火器の部品点数を少なくすることができる。

#### 【0021】

第5の発明のガス発生器では、前記2つの挿通孔の面積が、前記電極ピンの断面積の1倍を超えて10倍以下であることを特徴とするものである。ホルダに金属を使用しても各電極ピン同士のショートを防ぐことができ、かつ、スクイブを形成する樹脂製の塞栓が高温状態での着火時に軟化した場合であっても、この孔によって電極ピンのホルダ外への飛び出しが防止される。

#### 【0022】

第6の発明のガス発生器では、前記段付部の近傍部に、ホルダと塞栓との間をシールするシール材が設けられたことを特徴とするものである。このシール材により、ホルダと塞栓との間から着火薬が封止された第2カップ内に湿気が入り込むのを確実に防止することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0023】

図1に示すように、本発明のガス発生器は、燃焼によりガスを発生させるガス発生剤2が充填された第2カップ3と、この第2カップ3の内側に配設され、着火薬10を収納する第1カップ11を有する点火器4と、該点火器4及び前記第2カップ3を保持するホルダ5とを備え、前記点火器4は、前記第1カップ11に装着されて第1カップ11内の着

火薬 10 を封じる塞栓 13 と、この塞栓 13 を貫通してホルダ 5 側へ延びる 2 本の電極ピン 14, 15 とを有し、前記ホルダ 5 に前記 2 本の電極ピン 14, 15 が個別に挿通する 2 つの挿通孔 23, 24 が形成され、前記塞栓 13 の材質が熱硬化性樹脂組成物であるガス発生器である。

#### 【0024】

本発明のガス発生器は、点火器を有し、自動車用シートベルトプリテンショナーに、好適に用いられる小型のガス発生器である。まず、本発明で使用される点火器について、説明する。

#### 【0025】

図 2 に示すように、本発明で使用される点火器 4 は、着火薬 10 と、この着火薬 10 を収納する第 1 カップ 11 と、第 1 カップ 11 に部分的に内嵌されて第 1 カップ 11 内の着火薬 10 を封じる塞栓 13 と、この塞栓 13 を貫通してホルダ 5 側へ延びる 2 本の電極ピン 14, 15 などとを有する。2 本の電極ピン 14, 15 の第 1 カップ 11 側の先端部は電橋線 16 により電氣的に接続されており、電橋線 16 は着火薬 10 に接する点火玉 17 で覆われている。即ち、この点火器 4 は、電極ピン 14, 15 に通電されたときに、電橋線 16 が発熱することにより点火玉 17 が発火し、続いて、点火玉 17 に接する着火薬 10 が発火して燃焼するように構成されている。

#### 【0026】

塞栓 13 に用いられる電極ピン 14, 15 の材質は、ニッケルを含む合金、鉄、ステンレスが好ましい。

#### 【0027】

また、第 1 カップ 11 は有底筒状の形状を有し、その底面には、第 1 カップ 11 内の着火薬 10 が着火されたときに生じた熱流を第 2 カップ 3 (図 1 参照) 内のガス発生剤 2 へ噴出する為の導火部 11a が形成されている。導火部 11a は、通常、スコアと呼ばれる切り欠きを有している。さらに、第 1 カップ 11 の開口側の端部には、塞栓 13 に係合する係合部 11b が形成されている。この第 1 カップ 11 を形成する材料としては、例えばポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン 6、ナイロン 66 等のプラスチック材料が挙げられる。

#### 【0028】

本発明で使用される点火器 4 において、各電極ピン 14, 15 間を通電させると、数ミリ秒 (ms) 内に電橋線 16 が発熱する。この発熱のみによって点火玉は安定して発火し、これにより着火薬 10 が燃焼して第 1 カップ 11 の内圧が上昇し、第 1 カップ 11 の底部 (導火部 11a) が破裂する。そして、着火薬 10 の火炎が点火器からガス発生器内に噴出する。

#### 【0029】

本発明で使用される点火器 4 は、通常、以下の各工程を施すことで製造される。即ち、(1) 2 つの電極ピンを形成する工程、(2) 塞栓 13 を形成する工程、(3) 各電極ピン 14, 15 に溶着面を形成する工程、(4) 電橋線 16 を溶着する工程、(5) 電橋線 16 に点火玉を塗布する工程、(6) 点火玉を着火薬 10 に接触させる工程、(7) 第 1 カップ 11 へ塞栓 13 を嵌め込む工程である。

#### 【0030】

この第 1 カップ 11 の全体が、有底筒状の点火器ケース 12 (スクイブケースともいう) により覆われている (図 1 参照)。点火器ケース 12 の底部には、第 2 カップ 3 内のガス発生剤 2 へ熱流を噴出する為の導火孔 12a が形成されている。また、点火器ケース 12 の開口側の端部には、ホルダ 5 に取り付けられる為のフランジ部 12b がテーパ状に形成されている。このスクイブケース 12 は、例えば鉄、ステンレス、あるいは、アルミニウム等の金属材料や、PBT (ポリブチレンテレフタレート)、フッ素樹脂等の合成樹脂などで形成することができる。このように、着火薬 10 を収納した第 1 カップ 11 が点火器ケース 12 に覆われているため、第 1 カップ 11 の拘束力が高まり、着火薬 10 が発火したときに第 1 カップ 11 内の圧力が高まる前に第 1 カップ 11 が破断してしまうのを防止で



き、着火薬 10 を高圧力下で燃焼させることができる。その結果、着火薬 10 の燃焼速度が速くなり、ガス発生剤 2 の着火遅れが小さくなる。尚、第 1 カップ 11 の導火部 11 a 及び点火器ケース 12 の導火孔 12 a を底面に形成する必要は必ずしもなく、これら第 1 カップ 11 及び点火器ケース 12 の筒状の側面に 1 又は複数の導火部 11 a、導火孔 12 a を形成してもよい。

#### 【0031】

図 2 に示すように、塞栓 13 は、第 1 カップ 11 内に内嵌状に挿入される挿入部 13 a と、この挿入部 13 a の基端からテーパ状に拡張した大径部 13 b と、この大径部 13 b よりも小径で段付部 13 e を介して大径部 13 b に連なる小径部 13 c とを含む。大径部 13 b から小径部 13 c への移行部 13 f は、電極ピン 14、15 の平行部に対し、垂直な面となっている。このように、塞栓 13 の左端部（ホルダ 5 側の端部）に段付部 13 e を形成することで、塞栓 13 の大径部 13 b の肉厚が薄くなるように構成されている。挿入部 13 a は第 1 カップ 11 内に内嵌されて係合部 11 b に係合しており、塞栓 13 が第 1 カップ 11 から抜け出ないようにになっている。

#### 【0032】

図 1 に示すように、大径部 13 b の左面にある段付部 13 e の近傍部には、塞栓 13 とホルダ 5 との間から湿気が第 2 カップ 3 内に浸入するのを防止するガスケット 18（シール材）が装着されている。ここで、ガスケット 18 の代わりに、液状のシール剤を塗布してもよい。さらに、大径部 13 b のテーパ面に点火器ケース 12 のテーパ状のフランジ部 12 b が密着した状態で、ホルダ 5 の環状突起 5 c によりかしめられて点火器ケース 12 と塞栓 13 がホルダ 5 に取り付けられている。

#### 【0033】

2 本の電極ピン 14、15 は、塞栓 13 を貫通して、それらの一端側部分が第 1 カップ 11 内に突出し、他端側部分はホルダ 5 側へ延びて、さらにホルダ 5 を貫通している。第 1 カップ 11 内に突出した電極ピン 14、15 の端部は電橋線 16 により電氣的に接続されている。一方、塞栓 13 からホルダ 5 側へ突出する部分の根元部分は、塞栓 13 の小径部 13 c からホルダ 5 側へ少し突出する円錐台形状の突出部 13 d、13 g により覆われている。これら 2 本の電極ピン 14、15 は、例えばアルミニウム、銅、鉄等の導電性の金属材料で形成されている。

#### 【0034】

塞栓 13 の材質は、通常、熱硬化性樹脂でできている。熱硬化性樹脂の中では、硬化性や耐湿性の観点から、エポキシ樹脂組成物が好ましい。この熱硬化性樹脂組成物は、好ましくは、エポキシ樹脂と、硬化剤を必須成分としている。

#### 【0035】

エポキシ樹脂の種類としては特に制限はなく、例えばポリフェノール類化合物のグリシジルエーテル化物である多官能エポキシ樹脂、各種ノボラック樹脂のグリシジルエーテル化物である多官能エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、脂肪族系エポキシ樹脂、複素環式エポキシ樹脂、グリシジルエステル系エポキシ樹脂、グリシジリアミン系エポキシ樹脂、ハロゲン化フェノール類をグリシジル化したエポキシ樹脂等が挙げられる。

#### 【0036】

ポリフェノール類化合物のグリシジルエーテル化物である多官能エポキシ樹脂としては、例えばフェノール、クレゾール、ビスフェノール A、ビスフェノール F、ビスフェノール S、4, 4'-ビフェニルフェノール、テトラメチルビスフェノール A、ジメチルビスフェノール A、テトラメチルビスフェノール F、ジメチルビスフェノール F、テトラメチルビスフェノール S、ジメチルビスフェノール S、テトラメチル-4, 4'-ビフェノール、ジメチル-4, 4'-ビフェニルフェノール、1-(4-ヒドロキシフェニル)-2-[4-(1, 1-ビス-(4-ヒドロキシフェニル)エチル)フェニル]プロパン、2, 2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4'-ブチリデンビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、トリスヒドロキシフェニルメタン、レゾルシノール、ハイドロキノン、ピロガロール、ジイソプロピリデン骨



格を有するフェノール類、1, 1-ジ-4-ヒドロキシフェニルフルオレン等のフルオレン骨格を有するフェノール類、フェノール化ポリブタジエン等のポリフェノール化合物のグリシジルエーテル化物であるエポキシ樹脂等が挙げられる。

**【0037】**

各種ノボラック樹脂のグリシジルエーテル化物である多官能エポキシ樹脂としては、例えばフェノール、クレゾール類、エチルフェノール類、ブチルフェノール類、オクチルフェノール類、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、ナフトール類等の各種フェノールを原料とするノボラック樹脂、キシリレン骨格を有するフェノールノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン骨格を有するフェノールノボラック樹脂、ビフェニル骨格を有するフェノールノボラック樹脂、フルオレン骨格を有するフェノールノボラック樹脂等の各種ノボラック樹脂のグリシジルエーテル化物等が挙げられる。

**【0038】**

脂環式エポキシ樹脂としては、例えば3, 4-エポキシシクロヘキシルメチルー3', 4'-シクロヘキシルカルボキシレート等のシクロヘキサン骨格を有する脂環式エポキシ樹脂等が挙げられる。

**【0039】**

脂肪族系エポキシ樹脂としては、例えば1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ペンタエリスリトール、キシリレングリコール誘導体等の多価アルコールのグリシジルエーテル類等が挙げられる。

**【0040】**

複素環式エポキシ樹脂としては、例えばイソシアヌル環、ヒダントイン環等の複素環を有する複素環式エポキシ樹脂等が挙げられる。

**【0041】**

グリシジルエステル系エポキシ樹脂としては、例えばヘキサヒドロフタル酸ジグリシジルエステル、テトラヒドロフタル酸ジグリシジルエステル等のカルボン酸類からなるエポキシ樹脂等が挙げられる。

**【0042】**

グリシジルアミン系エポキシ樹脂としては、例えば、アニリン、トルイジン、p-フェニレンジアミン、m-フェニレンジアミン、ジアミノジフェニルメタン誘導体、ジアミノメチルベンゼン誘導体等のアミン類をグリシジル化したエポキシ樹脂が挙げられる。

ハロゲン化フェノール類をグリシジル化したエポキシ樹脂としては、例えば、ブロム化ビスフェノールA、ブロム化ビスフェノールF、ブロム化ビスフェノールS、ブロム化フェノールノボラック、ブロム化クレゾールノボラック、クロル化ビスフェノールS、クロル化ビスフェノールA、プロモフェノール等のハロゲン化フェノール類をグリシジル化したエポキシ樹脂等が挙げられる。

**【0043】**

これら熱硬化性樹脂の使用にあたっては特に制限はなく、使用用途により適宜選択されるが、好ましくはビスフェノール型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、アミン系エポキシ樹脂である。更に、これらエポキシ樹脂は電気絶縁性、接着性、耐水性、力学的強度、作業性等の必要に応じ適宜選択され1種又は2種以上の混合物として用いることが出来る。

**【0044】**

硬化剤としては、例えば酸無水物、アミン類、フェノール類、イミダゾール類等が挙げられる。

**【0045】**

酸無水物としては、例えばフタル酸無水物、トリメリット酸無水物、ピロメリット酸無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物、エチレングリコール無水トリメリット酸、ビフェニルテトラカルボン酸無水物等の芳香族カルボン酸無水物、アゼライン酸、セバシン酸、ドデカン二酸等の脂肪族カルボン酸の無水物、テトラヒドロフタル酸無水物、ヘ

キサヒドロフタル酸無水物、ナジック酸無水物、ヘット酸無水物、ハイミック酸無水物等の脂環式カルボン酸無水物等が挙げられる。フタル酸無水物としては、例えば4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸が挙げられる。

#### 【0046】

アミン類としては、例えばジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルフォン、ジアミノジフェニルエーテル等の芳香族アミン、脂肪族アミン、変性アミン等が挙げられる。

#### 【0047】

フェノール類としては、例えばビスフェノールA、テトラブロムビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、4, 4'-ビフェニルフェノール、2, 2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2, 2'-メチレンビス(4-エチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4'-ブチリレンビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、1, 1, 3-トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェノール)、トリスヒドロキシフェニルメタン、ピロガロール、ジイソプロピリデン骨格を有するフェノール類、1, 1-ジ-4-ヒドロキシフェニルフルオレン等のフルオレン骨格を有するフェノール類、フェノール化ポリブタジエン等のポリフェノール化合物、フェノール、クレゾール類、エチルフェノール類、ブチルフェノール類、オクチルフェノール類、ビスフェノールA、ブロム化ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、ナフトール類等の各種フェノールを原料とするノボラック樹脂、キシリレン骨格を有するフェノールノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン骨格を有するフェノールノボラック樹脂、フルオレン骨格を有するフェノールノボラック樹脂等の各種ノボラック樹脂等が挙げられる。

#### 【0048】

イミダゾール類としては、例えば2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-フェニルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾール、2, 4-ジアミノ-6-(2'-メチルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-(2'-ウンデシルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-(2'-エチル, 4-メチルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-(2'-メチルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン・イソシアヌル酸付加物、2-メチルイミダゾールイソシアヌル酸の2:3付加物、2-フェニルイミダゾールイソシアヌル酸付加物、2-フェニル-3, 5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-ヒドロキシメチル-5-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニル-3, 5-ジシアノエトキシメチルイミダゾールの各種イミダゾール類、及び、それらイミダゾール類とフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸、ナフタレンジカルボン酸、マレイン酸、蔞酸等の多価カルボン酸との塩類が挙げられる。これら硬化剤のうち、どの硬化剤を用いるかは点火用スクイブ構造体に要求される特性、又は作業性により適宜選択されるが、好ましくは酸無水物類、フェノールノボラック樹脂、アミン類である。これら硬化剤の使用量は、熱硬化性樹脂のエポキシ基に対する硬化剤の当量比に於いて0.3~2.0の範囲で、好ましくは0.4~1.6の範囲で、更に好ましくは0.5~1.3の範囲で用いられる。又、硬化剤は2種以上を混合して用いることもでき、イミダゾール類は硬化促進剤としても用いることができる。

#### 【0049】

硬化促進剤としては、例えば2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-フェニルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェ

ニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾール、2,4-ジアミノ-6-(2'-メチルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン、2,4-ジアミノ-6-(2'-ウンデシルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン、2,4-ジアミノ-6-(2'-エチル,4-メチルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン、2,4-ジアミノ-6-(2'-メチルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン・イソシアヌル酸付加物、2-メチルイミダゾールイソシアヌル酸の2:3付加物、2-フェニルイミダゾールイソシアヌル酸付加物、2-フェニル-3,5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-ヒドロキシメチル-5-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニル-3,5-ジシアノエトキシメチルイミダゾールの各種イミダゾール類、及び、それらイミダゾール類とフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸、ナフタレンジカルボン酸、マレイン酸、蔞酸等の多価カルボン酸との塩類、ジシアンジアミド等のアミド類、1,8-ジアザ-ビシクロ(5.4.0)ウンデセン-7等のジアザ化合物及びそれらのフェノール類、前記多価カルボン酸類、又はフォスフィン酸類との塩類、テトラブチルアンモニウムブロマイド、セチルトリメチルアンモニウムブロマイド、トリオクチルメチルアンモニウムブロマイド等のアンモニウム塩、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート等のホスフィン類、2,4,6-トリシアミノメチルフェノール等のフェノール類、アミンアダクト、及びこれら硬化剤をマイクロカプセルにしたマイクロカプセル型硬化促進剤等が挙げられる。これら硬化促進剤のどれを用いるかは、例えば透明性、硬化速度、作業条件といった得られる透明樹脂組成物に要求される特性によって適宜選択される。硬化促進剤を使用する場合、その使用量は、熱硬化性樹脂100質量部に対し、0.1~5質量部であり、好ましくは1質量部前後である。

#### 【0050】

フィラーとしては、例えば熔融シリカ、結晶シリカ、シリコンカーバイド、窒化珪素、窒化ホウ素、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、マイカ、タルク、クレー、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、珪酸カルシウム、珪酸アルミニウム、珪酸リチウムアルミニウム、珪酸ジルコニウム、チタン酸バリウム、硝子繊維、炭素繊維、二硫化モリブデン、アスベスト等が挙げられ、好ましくは熔融シリカ、結晶シリカ、炭酸カルシウム、酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム、珪酸カルシウムであり、更に好ましくは熔融シリカ、結晶シリカ、酸化アルミニウム、炭酸カルシウム等である。これら充填材の使用量は要求性能、作業性に合わせて、好ましくは全熱硬化性樹脂組成物の30~95重量%、より好ましくは40~90重量%、特に好ましくは50~90重量%である。又、これら充填材は一種の単独使用でも、或いは二種以上を混合して用いてもよい。

#### 【0051】

熱硬化性樹脂組成物には、目的に応じ、例えば着色剤、カップリング剤、レベリング剤、滑剤等を適宜添加することが出来る。

#### 【0052】

着色剤としては特に制限はなく、例えばフタロシアニン、アゾ、ジスアゾ、キナクリドン、アントラキノン、フラバントロン、ペリノン、ペリレン、ジオキサジン、縮合アゾ、アゾメチン系の各種有機系色素、酸化チタン、硫酸鉛、クロムエロー、ジnkエロー、クロムバーミリオン、弁殻、コバルト紫、紺青、群青、カーボンブラック、クロムグリーン、酸化クロム、コバルトグリーン等の無機顔料等が挙げられる。

#### 【0053】

カップリング剤としては、例えば3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)3-アミノプロピルメチルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、N-



(2-(ビニルベンジルアミノ)エチル) 3-アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルメチルジメトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン等のシラン系カップリング剤、イソプロピル(N-エチルアミノエチルアミノ)チタネート、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、チタニウムジ(ジオクチルピロフォスフェート)オキシアセテート、テトライソプロピルジ(ジオクチルフォスファイト)チタネート、ネオアルコキシトリ(p-N-( $\beta$ -アミノエチル)アミノフェニル)チタネート等のチタン系カップリング剤、Zr-アセチルアセトネート、Zr-メタクリレート、Zr-プロピオネート、ネオアルコキシジルコネート、ネオアルコキシトリスネオデカノイルジルコネート、ネオアルコキシトリス(ドデカノイル)ベンゼンスルフォニルジルコネート、ネオアルコキシトリス(エチレンジアミノエチル)ジルコネート、ネオアルコキシトリス(m-アミノフェニル)ジルコネート、アンモニウムジルコニウムカーボネート、Al-アセチルアセトネート、Al-メタクリレート、Al-プロピオネート等のジルコニウム、或いはアルミニウム系カップリング剤が挙げられるが好ましくはシリコン系カップリング剤である。カップリング剤を使用することにより耐湿信頼性が優れ、吸湿後の接着強度の低下が少ない硬化物が得られる。

#### 【0054】

レベリング剤としては、例えばエチルアクリレート、ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート等のアクリレート類からなる分子量4000~12000のオリゴマー類、エポキシ化大豆脂肪酸、エポキシ化アビエチルアルコール、水添ひまし油、チタン系カップリング剤等が挙げられる。

#### 【0055】

滑剤としては、例えばパラフィンワックス、マイクロワックス、ポリエチレンワックス等の炭化水素系滑剤、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アラキジン酸、ベヘン酸等の高級脂肪酸系滑剤、ステアリルアミド、パルミチルアミド、オレイルアミド、メチレンビスステアロアミド、エチレンビスステアロアミド等の高級脂肪酸アミド系滑剤、硬化ひまし油、ブチルステアレート、エチレングリコールモノステアレート、ペンタエリスリトール(モノー、ジー、トリー、又はテトラー)ステアレート等の高級脂肪酸エステル系滑剤、セチルアルコール、ステアリルアルコール、ポリエチレングリコール、ポリグリセロール等のアルコール系滑剤、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アラキジン酸、ベヘン酸、リシノール酸、ナフテン酸等のマグネシウム、カルシウム、カドニウム、バリウム、亜鉛、鉛等の金属塩である金属石鹸類、カルテウバロウ、カンデリラロウ、密ロウ、モンタンロウ等の天然ワックス類が挙げられる。

#### 【0056】

この熱硬化性樹脂組成物を調製するには、熱硬化性樹脂、硬化剤、必要により、硬化促進剤、フィラー及びカップリング剤、着色剤、レベリング剤等の配合成分を、配合成分が固形の場合はヘンシェルミキサー、ナウターミキサー等の配合機を用いて混合後、ニーダー、エクストルーダー、加熱ロールを用いて80~120℃で混練、冷却後、粉碎して粉末状として熱硬化性樹脂組成物が得られる。一方、配合成分が液状の場合はプラネタリーミキサー等を用いて均一に分散して熱硬化性樹脂組成物とする。液状組成物の粘度が高く作業性に劣る時は溶剤を加えて作業に適した粘度に調整することも出来る。又、固形組成物を液状にして用いてもよい。この場合は前述の方法により得られた固形の熱硬化性樹脂組成物を溶剤に溶解して液状としても或いは各配合成分を溶剤に溶解して液状組成物としてもよい。この場合用いられる溶剤は特に限定するものではなく通常溶剤として用いられるものであればよい。こうして得られた熱硬化性樹脂組成物が固形の場合は一般的にはペレット状にした後低圧トランスファー成型機等の成型機で成形後、又液状の場合は型に注型、或いはディスペンス後、100~200℃に加熱して硬化させる。

#### 【0057】

ところで、前記したエポキシ樹脂組成物は、高温における強度が高い。特に、その中で

も、そのガラス転移温度が、ガス発生器の自動着火温度よりも高い温度にあるものが好ましく、ガス発生器中に装填されたガス発生剤の自動着火温度よりも高い温度（例えば180℃以上の温度）にあるものがより好ましい。このような樹脂組成物で塞栓13を形成することにより、着火薬10が着火して第1カップ11内が高温且つ高圧状態になったときでも塞栓13が軟化せず、電極ピン14、15が塞栓13から外側へ飛び出しにくくなる。また、塞栓13の厚さを薄くしても高温時の強度を十分に確保することができ、その分だけ、ガス発生器1のサイズを小型化したり、あるいは、サイズを変更せずに、第2カップ3内の容積を増やして充填されるガス発生剤2の量を多くしたりすることができる。従って、ガス発生効率が高いために充填量を多くする必要のある、前記の無煙火薬を含まず有毒ガス成分の発生量が少ないガス発生剤（グリーンプロペラント）を使用する場合でも、ガス発生器1のサイズを大きくしなくて済む。さらに、エポキシ樹脂組成物は、金属との密着性に優れているため、塞栓13と電極ピン14、15との密着性も優れている。そのため、シール部材を使用しなくても着火薬10が収納された第1カップ11内に湿気が浸入するのを極力防止できる。

#### 【0058】

本発明で使用される点火器4には、2本の電極ピン14、15を短絡させておくためのショータイングクリップ19が取り付けられている。このショータイングクリップ19は、静電気などによる点火器4の誤作動を防止するためのものである。

#### 【0059】

また、本発明で使用される点火器では、電極ピンを覆う支持体が塞栓部分に含まれていないことが好ましい。即ち、塞栓が、熱硬化性樹脂で一体成形されていることが好ましい。こうすることにより、塞栓が支持体等複数個の部品で形成されているものに比べて、部品点数を減らすことができる。点火器のコスト低減に期待できる。

#### 【0060】

次に本発明のガス発生器について説明する。

#### 【0061】

本発明のガス発生器では、ホルダが使用される。図1、図4に示すように、ホルダ5には、収容穴22の下端から下方へ平行に延びる2つの挿通孔23、24が形成され、これら2つの挿通孔23、24には、2本の電極ピン14、15のうちの、塞栓13の突出部13d、13gに覆われた部分が夫々挿通されている。ここで、2つの挿通孔23、24の面積は、電極ピン14、15を挿通できる範囲内である程度小さいことが好ましく、これら挿通孔23、24を挿通する電極ピン14、15の断面積の1倍を超えて10倍以下、さらに、2倍～7倍の範囲とすることが好ましい。ホルダ5をこのように構成することで、塞栓13の下端面がホルダ5の収容穴22の奥端に当接して受け止められ、さらに、電極ピン14、15が挿通する挿通孔23、24の面積が従来の点火器4に比べて小さくなっているため、電極ピン14、15がホルダ5から抜けて飛び出してしまうのが防止される。さらに、塞栓13に突出部13d、13gを設けているので挿通孔23、24において電極ピン14、15とホルダ5との距離が近くなっているにもかかわらず、電気試験の際に、静電気が流れたときに電極ピン14、15とホルダ5との間で放電して発火するのを防止することができる。

#### 【0062】

このホルダ5は、例えば、アルミニウム、鉄、ステンレス等の金属材料で形成できるが、前述の挿通孔23、24や、収容穴21、22等を設ける必要があることから、成形が容易なアルミニウムで形成することが特に好ましい。

#### 【0063】

ホルダ5は、点火器4を保持する。ホルダ5の外周部には突起5aが形成されており、この突起5aが第2カップ3のフランジ部3dに係合して第2カップ3がホルダ5にかしめられている。また、ホルダ5の内側部分には、塞栓13を収容する凹状の収容部5bと、この収容部5bの周端部から右方へ突出する環状突起5cが形成されており、収容部5bに塞栓13が部分的に収容された状態で、環状突起5cが点火器ケース12のテーパ状



のフランジ部 12b に当接して点火器ケース 12 及び塞栓 13 がホルダ 5 にかしめられている。

#### 【0064】

前述したように、塞栓 13 には段付部 13e が形成されており、それに対応して、この塞栓 13 を收容するホルダ 5 の收容部 5b は、塞栓 13 の大径部 13b を收容する大径の收容穴 21 と、この收容穴 21 に連なり、塞栓 13 の小径部 13c を收容する小径の收容穴 22 からなる。そして、塞栓 13 に段付部 13e が形成されていることにより塞栓 13 の大径部 13b の肉厚が薄くなっているため、その分だけホルダ 5 の肉厚を厚くすることができ、ガス発生剤 2 が燃焼したときの高温且つ高圧状態における、ホルダ 5 の強度を確保できる。

#### 【0065】

ガス発生剤 2 は、フィルター又は／及びクーラントを介することなく、第 2 カップケース 3 の内周に直接接触する状態にして充填されている。ここで、使用できるガス発生剤は、燃料成分としては、含窒素有機化合物、酸化剤成分としては、無機化合物、及び少なくとも 1 種以上の添加物を含有するガス発生剤が好ましい。燃料成分としては、アミノテトラゾール、硝酸グアニジン、ニトログアニジンよりなる群から選ばれる少なくとも 1 種以上が挙げられる。酸化剤成分としては、硝酸ストロンチウム、硝酸アンモニウム、硝酸カリウム、過塩素酸アンモニウム、過塩素酸カリウムよりなる群から選ばれる少なくとも 1 種以上が挙げられる。添加物としては、自己発火性触媒である三酸化モリブデンが挙げられる。また、他にガス発生剤に添加しうる添加物としては、バインダーなどが挙げられ、バインダーとして、グアガム、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、水溶性セルロースエーテル、ポリエチレングリコールよりなる群から選ばれる少なくとも 1 種以上が挙げられる。好適なガス発生剤としては、燃料成分として 5-アミノテトラゾールおよび硝酸グアニジン、酸化剤成分として硝酸ストロンチウム及び過塩素酸アンモニウム、自己発火性触媒として三酸化モリブデン、バインダーとしてグアガムを含有するガス発生剤である。より好適には、燃料成分として 5-アミノテトラゾールを 10～30 質量%、硝酸グアニジンを 15～35 質量%、酸化剤成分として硝酸ストロンチウムを 10～30 質量%、過塩素酸アンモニウムを 15～35 質量%、自己発火性触媒として三酸化モリブデンを 1～10 質量%、バインダーとしてグアガムを 1～10 質量% 含有するガス発生剤である。本発明で用いられるガス発生剤は、シートベルトプリテンショナー等に充填可能な形態にするため、例えば所望の形状の成形体にすることができる。この成形体の形状は特に限定されるものではなく、ガス発生剤に、(a) カチオン性バインダー 0.25%～5%、(b) アニオン性バインダー 0.25%～5%、(c) 燃料、(d) 酸化剤、(e) 燃焼調節剤等の種類に応じて、水又は有機溶媒を添加し均一に混合した後、混練し押出成形し載断して得られる円柱状の成形体、打錠機等を用いて得られるペレット状の成形体にするすることができる。

#### 【0066】

本発明で使用される第 2 カップ 3 は、大径の円筒部 3a と、この円筒部 3a に連なり且つ互いに平行な 2 つの平面状の側面を有する有底筒部 3b とを含んでいる。図 3 は、図 1 のガス発生器において第 2 カップ 3 の底部分から見た図である。図 3 に示すように、有底筒部 3b の底面には、6 本の切欠き部 3c が中心から放射状に形成されている。そして、第 2 カップ 3 内のガス発生剤 2 が燃焼して高温且つ高圧のガスが発生したときには、そのガスの圧力により切欠き部 3c が破断して、図示しないシートベルトプリテンショナーへガスが直接放出される。第 2 カップ 3 の開口側の端部には、後述するホルダ 5 に取り付ける為のフランジ部 3d が形成されている。第 2 カップ 3 を形成する材料としては、例えばステンレス、鉄、アルミニウム等の金属材料が挙げられる。

#### 【0067】

次に、以上説明したガス発生器 1 の作用及び効果について説明する。図示しない衝突センサが自動車の衝突を感知すると、2 本の電極ピン 14, 15 に通電される。すると、電極ピン 14, 15 に接続された電橋線 16 が発熱し、点火玉 17 が発火する。この点火玉



17の発火により着火薬10が発火して燃焼する。そして、着火薬10の燃焼に伴って点火器4の第1カップ11の内部が、高温且つ高圧の状態になっていく。ここで、第1カップ11は、図1に示すように点火器ケース12によって覆われて補強されているため、着火薬10が十分に燃焼する前に点火器4が膨張して破断することが防止される。また、2本の電極ピン14、15は、ホルダ5に形成された面積の小さな2つの挿通孔23、24に個別に挿通されているため、第1カップ11内が高温且つ高圧の状態においても、2本の電極ピン14、15がホルダ5から抜けて外側へ飛び出しにくくなっている。

#### 【0068】

さらに、塞栓13は、高温での強度が高い熱硬化性樹脂組成物で形成されているため、高温状態において塞栓13が軟化することがなく、2本の電極ピン14、15が飛び出すのを確実に防止できる。また、塞栓13の高温時の強度が高いことから、塞栓13の厚さを薄くして点火器4を小型化したり、あるいは、第2カップ3内の容積を大きくしてガス発生剤2の充填量を増やすことが可能になる。さらに、エポキシ樹脂は、金属との密着性に優れているため、塞栓13と電極ピン14、15との間の密着性が良好であるため、両者の接する界面から湿気が第1カップ11内に浸入するのをより確実に防止することができる。

#### 【0069】

着火薬10の燃焼が進んで第1カップ11内が高温且つ高圧となると、導火部11a、導火孔12aを通じて一気に第2カップ3内のガス発生剤2に高温且つ高圧の火炎が噴出されて、ガス発生剤2が点火される。尚、点火器ケース12はホルダ5にかしめ固定されているため、ガス発生剤2側に吹き飛ばされることはない。

#### 【0070】

続いて、ガス発生剤2が燃焼して第2カップ3内で瞬間的に発生したガスにより、第2カップ3の圧力が急激に上昇し、第2カップ3に形成された切欠き部3cが破断して、高温且つ高圧のガスが図示しないシートベルトプリテンショナーへ直接導入され、シートベルトプリテンショナーが動作する。

#### 【0071】

尚、以上説明した実施形態においては、ホルダ5と電極ピン14、15を有する塞栓13とが別部品で構成されているが、ホルダ5と電極ピン14、15とがエポキシ樹脂組成物により一体に成形されてもよい。この場合には、部品点数を減らすことができ、製造コストを低減することが可能となる。

#### 【実施例】

#### 【0072】

以下に、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例に限定されるものではない。

#### 【0073】

本発明で使用する点火器の製造例

#### 製造例1

本発明で使用する点火器の塞栓は、エポキシ樹脂組成物 {ビスフェノールA型エポキシ樹脂および硬化剤 (4-メチルヘキサヒドロ無水フタル酸)、商品名; 日本化薬株式会社製 KAYATRON ML-6650N} を混合して金型へ流し込み、硬化させる、いわゆる注型により成形した。この塞栓は金属ピンを有しており、成形の際にはまず金型へ離型剤を振りかけた後、金属ピンを金型へ差し込んでおく。次に樹脂組成物を用意するが、この時、あらかじめエポキシ樹脂を約80℃、硬化剤を約60℃に加熱しておく。そしてこれらを100:100の割合で計量した後混合し、良く攪拌する。攪拌を行うとビスフェノールA型エポキシ樹脂と硬化剤を混合させた液状のエポキシ樹脂組成物には多量の気泡が発生するので、真空脱泡機により、70~80℃の状態です約10~15分間、脱泡を行い、その間に金属ピンをさした金型を予熱しておく。脱泡が終わったら液状のエポキシ樹脂組成物をシリンジに移し、これをヒーターで約50℃に温めながら、ディスペンサーにより金型へ注入していく。注入が終わったら再度脱泡を行い、100℃の高温炉に

3時間入れた後、140℃の高温炉に3時間入れ、硬化させる。これにより液状のエポキシ樹脂組成物が硬化したら、金型を高温炉から取り出し、成形された塞栓を金型から取り外す。塞栓を取り外した後、もしバリなどが発生していた場合は、きれいに取り除く。このようにして塞栓が出来上がり、各実験の必要に応じて、電橋線の抵抗溶接、点火玉の成形を行い、着火薬の入ったカップを取り付けて本発明で使用する点火器が完成する。

#### 【0074】

本発明のガス発生器の実施例

##### 実施例 1

製造例 1 で得られた点火器の塞栓に点火器ケースを組み付け、シール剤を塗布したアルミニウム製のホルダにこれを組み付ける。そして、第2カップ内にガス発生剤である無煙火薬を装填し、前記点火器を組み付けたホルダでこれをかしめて得た。

#### 【0075】

本発明のガス発生器を用いて、火炎試験、耐圧試験、耐湿試験を行い、本発明のガス発生器の効果を確認した。各試験において、本発明のガス発生器では、点火器の塞栓の材質がエポキシ樹脂組成物で形成されているものを用い、これと比較するガス発生器では、点火器の塞栓の材質をPBT樹脂（ポリブチレンテレフタレート）で成形したものを用意した。各試験において使用したガス発生剤の成分は、ニトログアニジン、過塩素酸アンモニウム、硝酸ストロンチウム、バインダー、カオリンを含むものであった。

#### 【0076】

火炎試験

##### 試験例 1

まず、火炎試験について述べる。試験には底部に直径1mmのガス放出孔が設けられた、内容積が約10ccの円筒状のジグと、このジグを加熱するためのプロパンバーナーを用いた。ガス発生器はジグ内部に挿入されている。火炎試験ではジグを台の上にセットし、プロパンバーナーをその直下にセットした。この時プロパンバーナー火炎口の先端からジグの底部までの距離を400mmとし、プロパンバーナーによる火炎の高さは目視により600mmに設定した。なお本火炎試験はプロパンバーナーにより加熱を開始した後、ガス発生剤に着火してガスが発生するまで行うものとする。試験ではほとんどの場合爆発音がするので、それにより着火を確認することができる。以下に、本火炎試験に用いたガス発生器の仕様とその結果を表1に示す。

#### 【0077】

【表1】

無煙火薬量(mg)	点火器の塞栓の材質	結果
1000	エポキシ樹脂組成物	樹脂部材が破壊せず
1100	エポキシ樹脂組成物	樹脂部材が破壊せず
1200	エポキシ樹脂組成物	樹脂部材が破壊せず
1000	PBT樹脂組成物	樹脂部材が破壊せず
1100	PBT樹脂組成物	樹脂部材が破壊
1200	PBT樹脂組成物	樹脂部材が破壊

#### 【0078】

表1によれば、PBT樹脂で成形された塞栓を持つ点火器を組み付けたガス発生器では、無煙火薬が1000mgの時にはPBT樹脂部材が破壊しなかったが、1100mgおよび1200mgの時にはPBT樹脂部材が破壊した。また、エポキシ樹脂組成物で成形された塞栓を持つ点火器を組み付けた本発明のガス発生器では、無煙火薬が1000mg、1100mgおよび1200mgのいずれの場合にもエポキシ樹脂部材が破壊しなかった。このことから火炎試験において、エポキシ樹脂組成物で成形された塞栓を持つ点火器を組み付けた本発明のガス発生器は、PBT樹脂で成形された塞栓を持つ点火器を組み付けたガス発生器よりも高温状態において強度上有利であることがわかった。

## 【0079】

## 耐圧試験

## 試験例 2

次に耐圧試験について述べる。本試験では 2 種類のガス発生器を用意した。一つは従来から使用している P B T 樹脂により成形された塞栓を持つ点火器をホルダに組み付け、カップ体をかしめたガス発生器である。別の一つは、本発明である点火器の塞栓を前述のとおり成形して点火器ケースを組み付け、シール剤を塗布したアルミニウム製のホルダにこれを組み付けた後、カップ体をかしめてできたガス発生器である。いずれのガス発生器においてもガス発生剤は装填していない。これらのガス発生器を用いて耐圧試験を行った。耐圧試験は 3. 5 c c の内容積を備えたジグにガス発生器をセットし、ジグ内部に油を満たした後、油圧をかけてゆき、ガス発生器が破壊した際の圧力を測定する。表 2 に本耐圧試験で得られた結果を示す。

## 【0080】

## 【表 2】

点火器の塞栓の材質	塞栓の長さ(mm)	圧力計測値(MPa)	バーストの有無
PBT樹脂組成物	3.6	150	バーストした
エポキシ樹脂組成物	2.9	189	バーストせず

## 【0081】

表 2 からわかるように、P B T 樹脂により成形された塞栓を持つ点火器を組み付けた従来のガス発生器は 1 5 0 M P a で樹脂部材が破壊した。しかし、エポキシ樹脂組成物により成形された塞栓を持つ点火器を組み付けた本発明のガス発生器は 1 8 9 M P a まで圧力をかけたが樹脂部材は破壊しなかった。また、樹脂部材の長さはエポキシ樹脂組成物で成形された塞栓を持つ点火器を組み付けた本発明のガス発生器が P B T 樹脂で成形された塞栓を持つ従来の点火器を有するガス発生器よりも 0. 7 mm 短い、強度上は高い値を示す結果となった。このことからエポキシ樹脂組成物で成形された塞栓を持つ点火器を組み付けた本発明のガス発生器の方が、P B T 樹脂で成形された塞栓を持つ従来の点火器を組み付けたガス発生器よりも強度上有利であることがわかった。

## 【0082】

## 耐湿試験

## 試験例 3

さらに耐湿試験について述べる。本試験では 2 種類のガス発生器を用意した。一つは従来から使用している P B T 樹脂により成形された塞栓を持つ点火器を、O リングを介してホルダに組み付け、カップ体にガス発生剤を装填して前記ホルダによりかしめたガス発生器である。別の一つは、本発明である、点火器の塞栓を形成するエポキシ樹脂とホルダとをエポキシ樹脂の接着によりシールし、カップ体にガス発生剤を装填してホルダによりかしめたガス発生器である。ガス発生剤の装填量は 1 g とした。これら 2 種類のガス発生器を用いて耐湿試験を行った。その際の試験条件は温度 8 5 ℃、湿度 8 5 % に設定し、試験時間は 4 1 0 時間とした。そしてサンプルを環境試験機から取り出した後、ガス発生器からガス発生剤を取り出し、吸湿量の測定を行った。本試験にて得られた試験結果を表 3 に示す。

## 【0083】

## 【表 3】

ガス発生器仕様	吸湿量(%)
Oーリングによるシール構造(従来)	0.41
エポキシ樹脂の接着によるシール構造	0.16

## 【0084】



表3からわかるように、従来のＯーリングによるシール構造では、85℃、85%の雰囲気中に410時間投入したところガス発生剤の吸湿量は0.41%であり、本発明のエポキシ樹脂組成物の接着によるシール構造では0.16%であった。このことから、エポキシ樹脂組成物の接着により、点火器の塞栓を形成するエポキシ樹脂とホルダとをシールした本発明のガス発生器は、従来のＯーリングによるシール構造のガス発生器よりも、耐吸湿性において2.6倍以上優れていることがわかった。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】本発明の実施形態に係るガス発生器の断面図である。

【図2】本発明で使用する点火器の断面図である。図1のIII-III線断面図である。

【図3】図1のガス発生器において第2カップの底部分から見た図である。

【図4】図1のVI-VI線断面図である。

【図5】従来のガス発生器の断面図である。

【図6】従来のガス発生器に使用される点火器の断面図である。

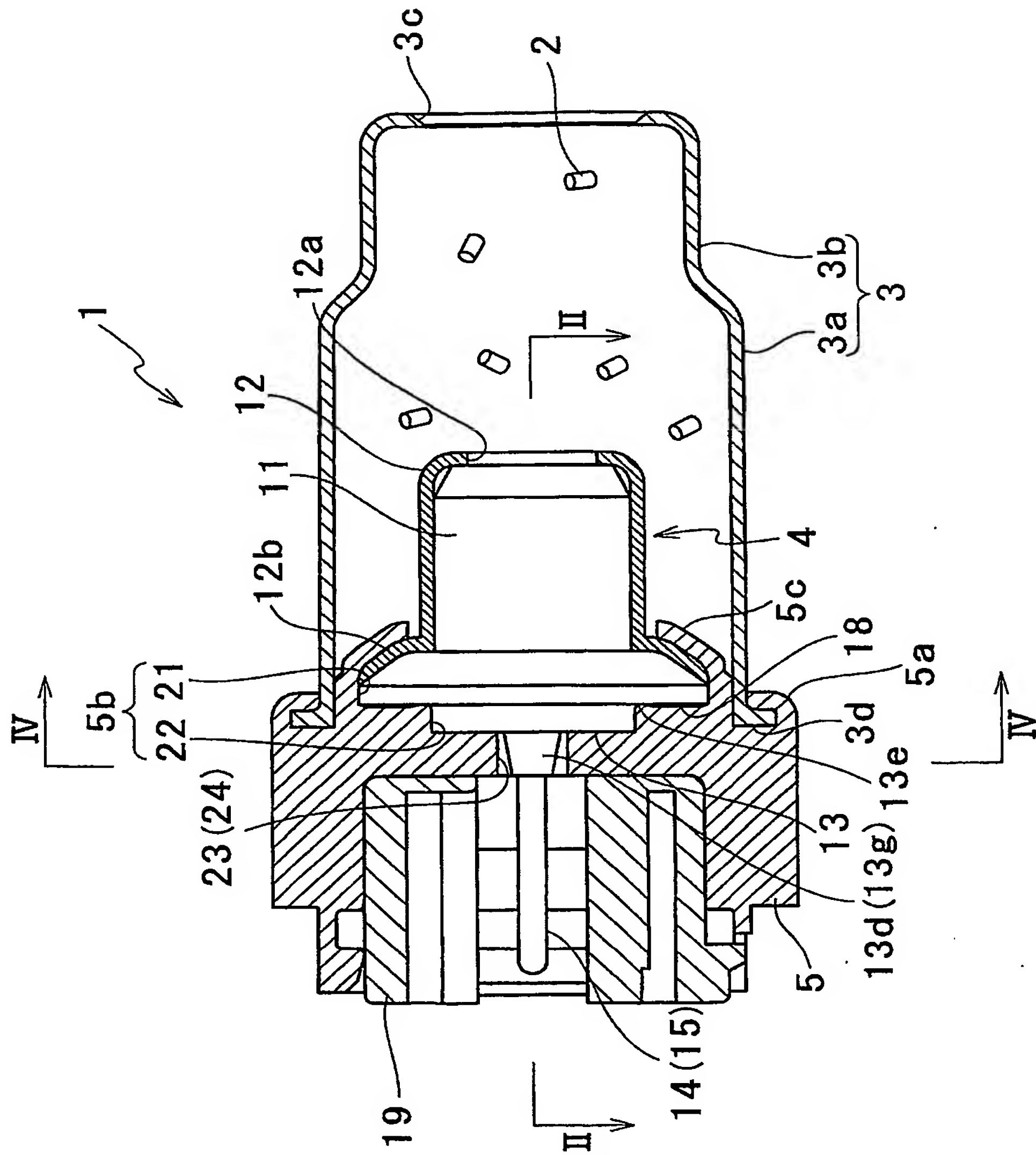
【符号の説明】

【0086】

- 1       ガス発生器
- 2       ガス発生剤
- 3       第2カップ
- 3 a     円筒部
- 3 b     有底筒部
- 3 c     切欠き部
- 3 d     フランジ部
- 4       点火器
- 5       ホルダ
- 5 a     突起
- 5 b     収容部
- 5 c     環状突起
- 10      着火薬
- 11      第1カップ
- 11 a    導火部
- 11 b    係合部
- 12      点火器ケース
- 12 a    導火孔
- 12 b    フランジ部
- 13      塞栓
- 13 b    大径部
- 13 c    小径部
- 13 a    挿入部
- 13 e    段付部
- 13 d    突出部
- 13 g    突出部
- 13 f    移行部
- 14      電極ピン
- 15      電極ピン
- 16      電橋線
- 17      点火玉
- 18      ガスカート
- 19      ショータイングクリップ

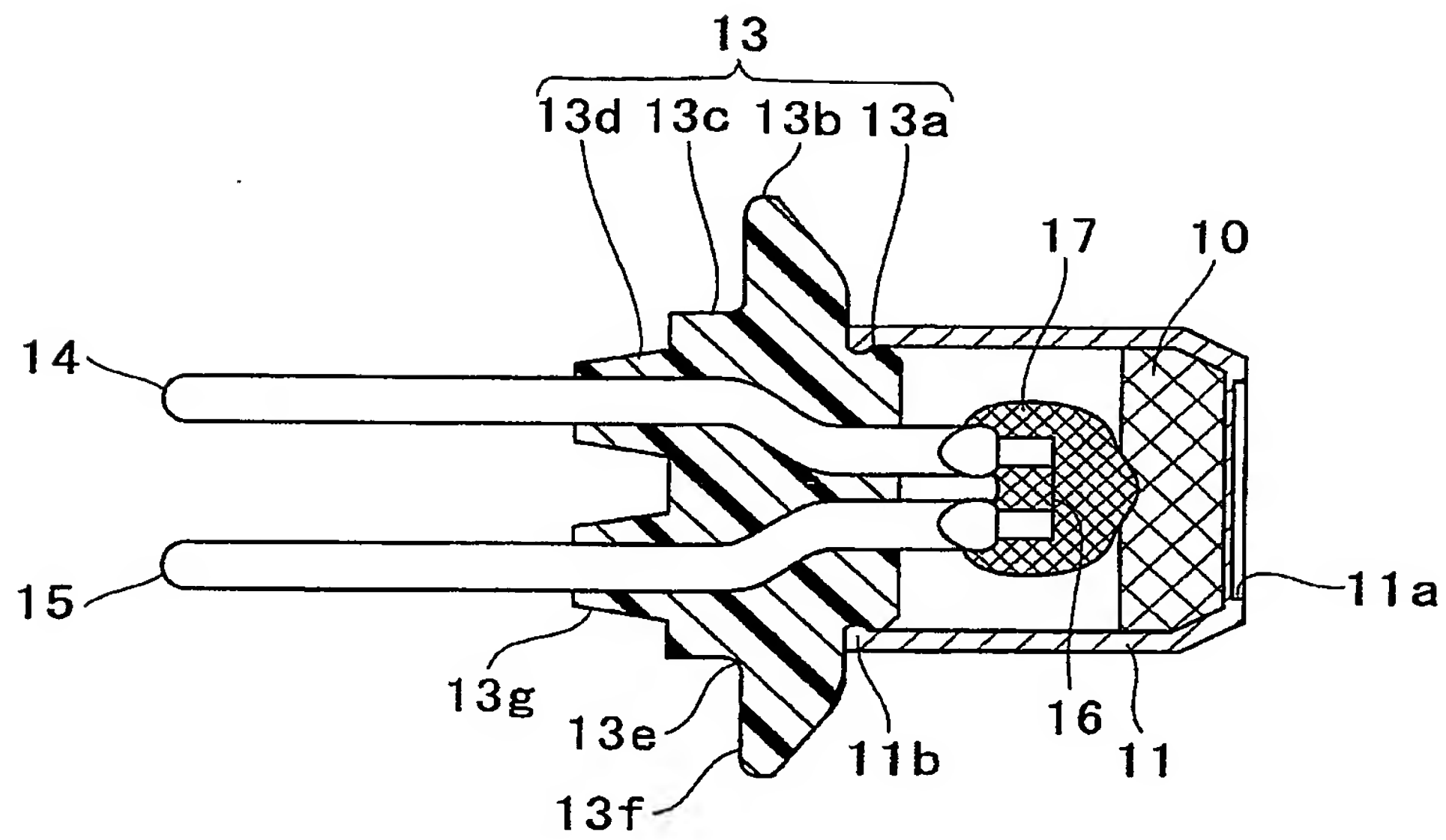
- 2 1 収容穴
- 2 2 収容穴
- 2 3 挿通孔
- 2 4 挿通孔

【書類名】 図面  
【図 1】

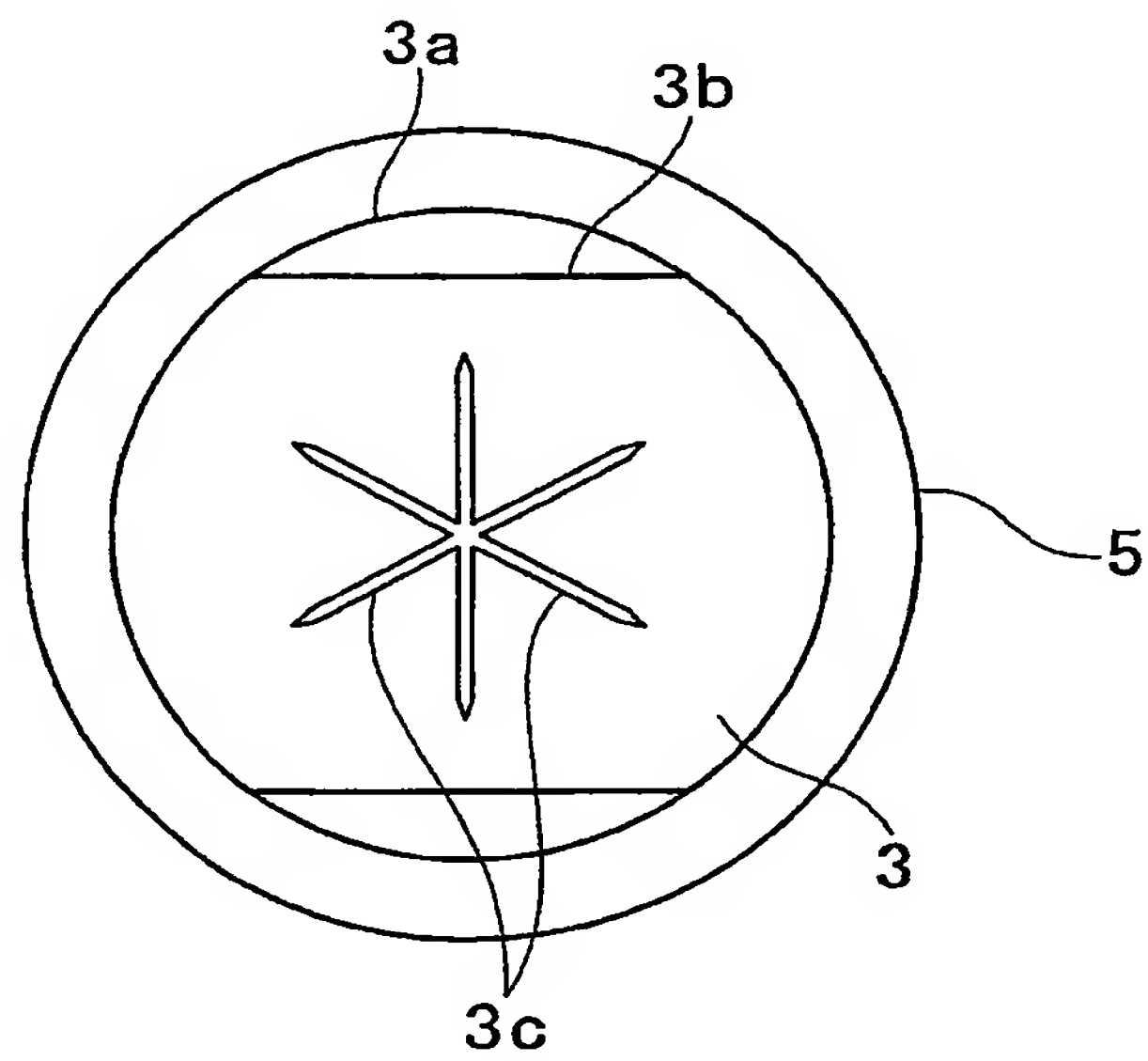




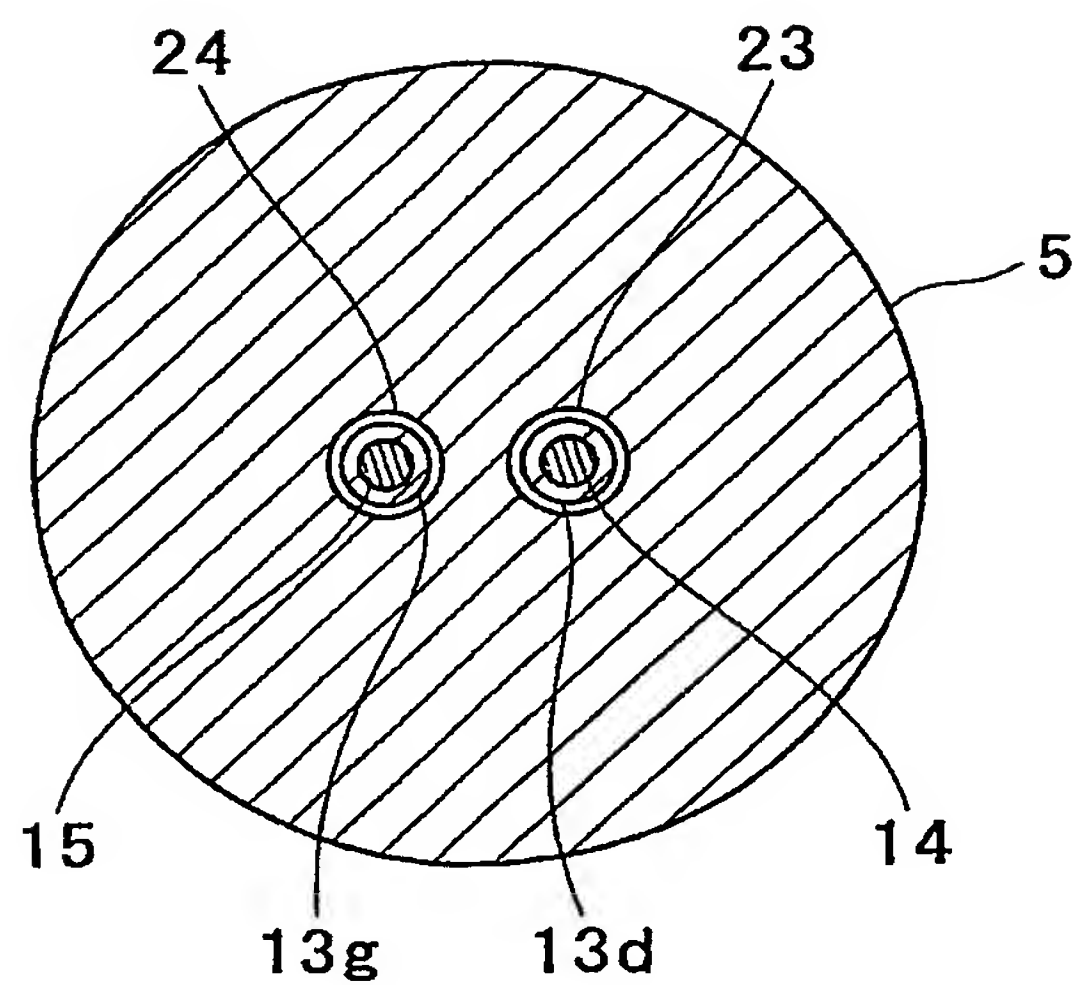
【図 2】



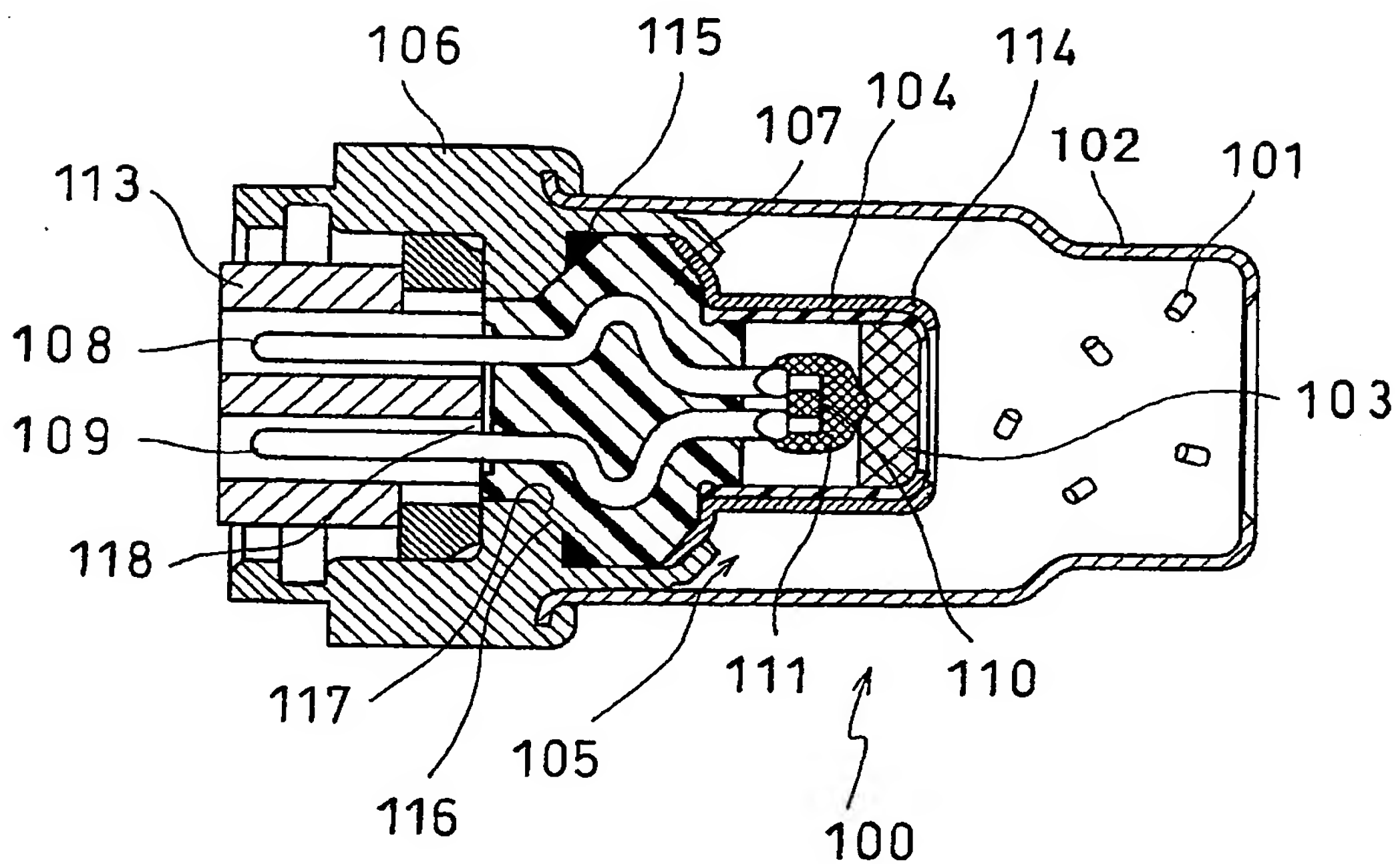
【図 3】



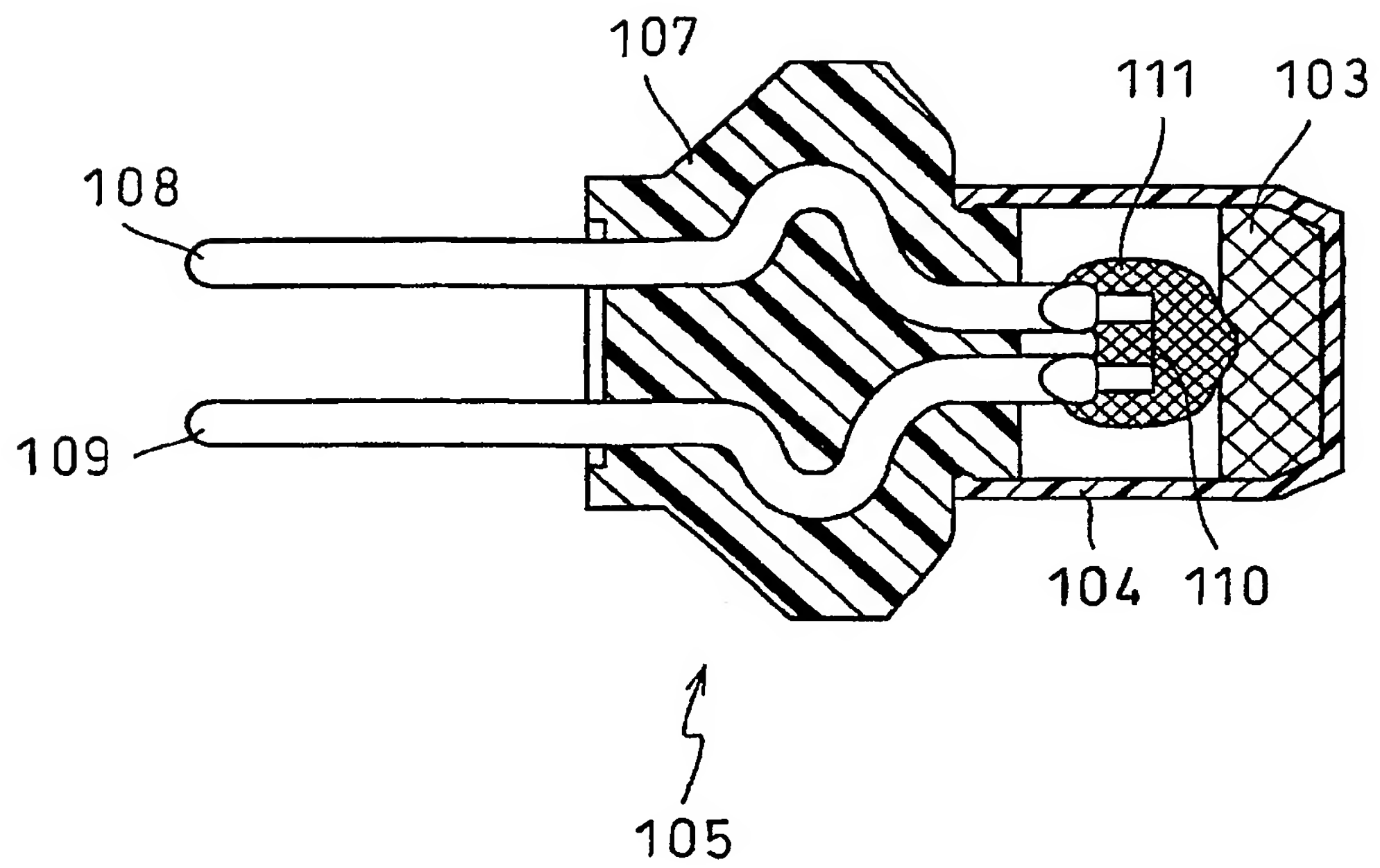
【図 4】



【図 5】



【図 6】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 高温における塞栓の強度を向上させることにより塞栓の厚みを薄くした点火器を用い、電極ピンの飛び出しを確実に防止するガス発生器を得ること。

**【解決手段】** 燃焼によりガスを発生させるガス発生剤（２）が充填された第２カップ（３）と、この第２カップ（３）の内側に配設され、着火薬（１０）を収納する第１カップ（１１）を有する点火器（４）と、該点火器（４）及び前記第２カップ（３）を保持するホルダ（５）とを備え、前記点火器（４）は、前記第１カップ（１１）に装着されて第１カップ（１１）内の着火薬（１０）を封じる塞栓（１３）と、この塞栓（１３）を貫通してホルダ（５）側へ延びる２本の電極ピン（１４，１５）とを有し、前記ホルダ（５）に前記２本の電極ピン（１４，１５）が個別に挿通する２つの挿通孔（２３，２４）が形成され、前記塞栓（１３）の材質が熱硬化性樹脂組成物であるガス発生器。

**【選択図】** 図１



特願 2 0 0 4 - 0 1 1 4 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 0 8 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区富士見 1 丁目 1 1 番 2 号

氏 名

日本化薬株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017487

International filing date: 25 November 2004 (25.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-011404  
Filing date: 20 January 2004 (20.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**